

B3

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-267149

(43) Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl. F16K 27/06  
F16K 5/00

(21)Application number : 09-073322 (71)Applicant : NIPPON PILLAR  
PACKING CO LTD

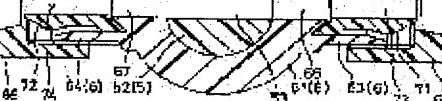
(22) Date of filing : 26.03.1997 (72) Inventor : NISHIO KIYOSHI

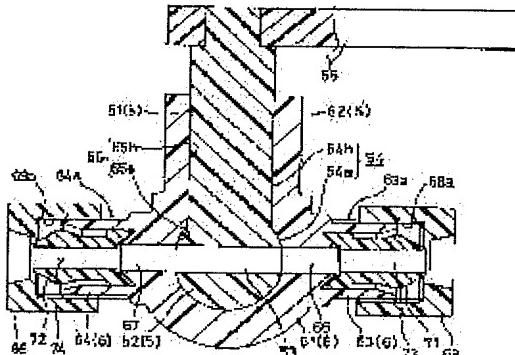
**(54) VALVE AND MANUFACTURE THEREOF**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of part items, improve the assembling workability, and reduce cost in a resin valve provided with a rotary member having a valve stem and a rotary valve part, and a valve body holding the rotary member so that it can be slidably and rotatably sealed.

**SOLUTION:** The valve is provided with a rotary member 5 having a valve stem 51 and a rotary valve part 52, and a valve body 6 holding the rotary member 5 rotatably. The inner surface 65 of the valve body 6 and the outer surface 54 of the rotary member 5 are lapped one over the other so that they can be slidably sealed. With this valve, the rotary member 5 is set in a metal mold as a core, and molding resin is poured into a molding space around the core, and the valve body 6 is integrally injection-molded with synthetic resin. As material for the rotary member 5 and the valve body 6, PTFE or PFA can be suitably used.





R3

[JP,10-267149,A]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] the whole of an outside surface which was provided with a valve body formed with an integral-moulding object of a synthetic resin characterized by comprising the following, and was covered with the above-mentioned internal surface of the above-mentioned valve body in an internal surface and the above-mentioned rotating member of the above-mentioned valve body -- sealing -- slidably overlapping valves. A rotating member which has a valve rod and the rotary valve part provided with a communicating path.

An entrance road and an exit passage which hold this rotating member to a circumference of that axis enabling free rotation and in which free passage interception is carried out by rotation of the above-mentioned rotary valve part in the above-mentioned communicating path.

[Claim 2] A valve which the above-mentioned rotating member indicated to claim 1 currently formed with an integral-moulding object of a synthetic resin which has the above-mentioned valve rod and the above-mentioned rotary valve part provided with the above-mentioned communicating path.

[Claim 3] A valve indicated to claim 1 or claim 2 in which a circular flange is provided in shaft-orientations pars intermedia of a valve rod of the above-mentioned rotating member, and a circular recessed groove section which holds the above-mentioned flange to the above-mentioned internal surface of the above-mentioned valve body enabling free sliding rotation is provided.

[Claim 4] To each with an outside surface of the above-mentioned rotating member which overlaps an internal surface and an internal surface of the above-mentioned valve body. A valve indicated to claim 1 slidably stuck to an annular seal material

provided with elasticity by which a reentrant which has two incomes mutually and forms a circular closed space possessed, and housing and holding was carried out to the whole peripheral wall surface of the above-mentioned closed space in the closed space, claim 2, or claim 3.

[Claim 5]Housing and holding of the annular seal material which the above-mentioned valve body is provided with a body which holds the above-mentioned valve rod of the above-mentioned rotating member enabling free rotation, and a concave which encloses the above-mentioned valve rod in an end face inner periphery of this body is provided, and equips this concave with elasticity is carried out, and. A valve indicated to claim 1 which has a presser foot part which the above-mentioned body is equipped [ presser foot part ] with a cap body, and this cap body compresses [ presser foot part ] the above-mentioned annular seal material, and sticks that annular seal material to a peripheral face of the above-mentioned valve rod, and a groove face side of the above-mentioned concave slidably, claim 2, claim 3, or claim 5.

[Claim 6]A valve which indicated whether the melting point of material which forms the above-mentioned rotating member would be equivalent to the melting point of a synthetic resin which forms the above-mentioned valve body to claim 1 higher than it, claim 2, claim 3, claim 4, or claim 5.

[Claim 7]A valve indicated to claim 2 with larger molding shrinkage of a synthetic resin which forms the above-mentioned valve body than molding shrinkage of a synthetic resin which forms the above-mentioned rotating member, claim 3, claim 4, claim 5, or claim 6.

[Claim 8]A valve indicated to claim 2 currently formed with a synthetic resin with same above-mentioned rotating member and above-mentioned valve body, claim 3, claim 4, or claim 5.

[Claim 9]The above-mentioned rotating member is formed with material chosen from PTFE, ceramics, and metal, A valve which the above-mentioned valve body indicated to claim 1 currently formed with one kind of synthetic resin chosen from PFA, PP, PE, PPS, PEEK, PES, PA, and POM, claim 3, claim 4, claim 5, claim 6, or claim 7.

[Claim 10]Set to a metallic mold by using as the 1st core a rotating member which has a valve rod and the rotary valve part provided with a communicating path, and. By setting the 2nd core for forming an entrance road and an exit passage to the above-mentioned metallic mold, and pouring molding resin into molding space around the 1st core of the above, and the 2nd core of the above, A manufacturing method of a valve carrying out injection molding of the valve body which has the above-mentioned entrance road and the above-mentioned exit passage which hold the above-mentioned

rotating member to a circumference of the axis enabling free rotation and, in which free passage interception is carried out by rotation of the above-mentioned rotary valve part in the above-mentioned communicating path to one with a synthetic resin.

[Claim 11]A manufacturing method of a valve which the above-mentioned rotating member indicated to claim 10 currently formed with an integral-moulding object of a synthetic resin which has the above-mentioned valve rod and the above-mentioned rotary valve part provided with the above-mentioned communicating path.

[Claim 12]A manufacturing method of a valve indicated to claim 10 or claim 11 which a semicircular-grooves-like reentrant possesses in an outside surface of the above-mentioned rotating member set to the above-mentioned metallic mold as the 1st core of the above, and by which housing and holding of the half by the side of inner circumference of an annular seal material of a round cross section is carried out to the reentrant.

[Claim 13]A manufacturing method of a valve which indicated whether the melting point of material which forms the above-mentioned rotating member would be equivalent to the melting point of molding resin poured into the above-mentioned molding space to claim 10 higher than it, claim 11, or claim 12.

[Claim 14]A manufacturing method of a valve indicated to claim 11 with larger molding shrinkage of molding resin poured into the above-mentioned molding space than molding shrinkage of a synthetic resin which forms the above-mentioned rotating member, claim 12, or claim 13.

[Claim 15]A manufacturing method of a valve indicated to either claim 11 which is the synthetic resin as a synthetic resin which forms the above-mentioned rotating member with same molding resin poured into the above-mentioned molding space or claim 12.

[Claim 16]The above-mentioned rotating member is formed with material chosen from PTFE, ceramics, and metal, A manufacturing method of a valve which molding resin poured into the above-mentioned space indicated to claim 10 which is one kind of synthetic resin chosen from PFA, PP, PE, PPS, PEEK, PES, PA, and POM, claim 12, claim 13, claim 14, or claim 15.

#### [Detailed Description of the Invention]

##### [0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a valve and its manufacturing method.

##### [0002]

[Description of the Prior Art]the rotating member which has a valve rod and a rotary valve part -- a valve body -- sliding -- it being held pivotable and, The valve by which free passage interception is carried out is known, for example as a rotary valve in the

entrance road which the communicating path provided in the above-mentioned rotary valve part possesses in the above-mentioned valve body by rotation of the above-mentioned valve rod, or the exit passage. The structure of this kind of conventional valve is shown in drawing 9.

[0003]In the valve of the figure, the rotating member 1 is formed by combining two members of the valve rod 11 and the spherical rotary valve part 12.

The communicating path 13 is established in the rotary valve part 12, and the valve rod 11 and the rotary valve part 12 are made from synthetic resins, such as a fluoro-resin, by each.

The valve body 2 is formed by combining two members of the main body 21 and the subbody 22.

For example, the entrance road 23 is established in the subbody 22, and the exit passage 24 is established in the main body 21, respectively.

These main bodies 21 and subbodies 22 are made from synthetic resins, such as fluorine resin, by each. The valve seat 25 is arranged between the valve body 2 and the rotary valve part 12, and the seal ring 26 is arranged between the valve body 2 and the valve rod 11. This seal ring 26 is pushed against the seal seat 14 by the side of the valve rod 11 by the seal presser foot 3 made from synthetic resins, such as fluorine resin. The seal ring 27 is arranged also between the main body 21 and the subbody 22. When the entrance road 23 and the exit passage 24 are intercepted by the rotary valve part 12, or while the entrance road 23 and the exit passage 24 are open for free passage by the communicating path 13, the above-mentioned valve seat 25 and the seal rings 26 and 27 are required in order to prevent disclosure of a fluid. In drawing 9, 31 shows the handle for operation, the gland for seal presser-foot 3 in 32, and the gland for a pipe presser foot in 33 and 34, respectively.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the conventional valve shown in drawing 9, in order to form the rotating member 1 and the valve body 2 by two members, respectively and to secure sealing nature, the valve seat 25, the seal rings 26 and 27, etc. are used. Therefore, many parts which constitute it from a conventional valve were needed, the number of assemblers increased, and also advanced assembly art was needed for sealing nature reservation, and there were many problems at assembly-operation nature or a cost aspect.

[0005]This invention is made in view of the above situation, and is a thing.

There are few purposes and they are providing the valve excellent in the productivity and economical efficiency, and its manufacturing method.

[0006]

[Means for Solving the Problem]A rotating member in which a valve concerning this invention has a valve rod and the rotary valve part provided with a communicating path, Hold this rotating member to a circumference of that axis, enabling free rotation, and it has a valve body formed in the above-mentioned communicating path by rotation of the above-mentioned rotary valve part with an integral-moulding object of a synthetic resin which has an entrance road and an exit passage by which free passage interception is carried out, an internal surface of the above-mentioned valve body, and the whole of an outside surface covered with the above-mentioned internal surface of the above-mentioned valve body in the above-mentioned rotating member -- sealing -- it overlaps slidably.

[0007]This valve can be made easily and economically with a manufacturing method of a valve concerning this invention method. Set this manufacturing method to a metallic mold by using as the 1st core a rotating member which has a valve rod and the rotary valve part provided with a communicating path, and. By setting the 2nd core for forming an entrance road and an exit passage to the above-mentioned metallic mold, and pouring molding resin into molding space around the 1st core of the above, and the 2nd core of the above, Injection molding of the valve body which has the above-mentioned entrance road and the above-mentioned exit passage which hold the above-mentioned rotating member to a circumference of the axis enabling free rotation and, in which free passage interception is carried out by rotation of the above-mentioned rotary valve part in the above-mentioned communicating path is carried out to one with a synthetic resin.

[0008]Since a valve body is formed with an integral-moulding object of a synthetic resin, as for a valve made by a manufacturing method of a valve concerning a valve and this invention method concerning this invention, a valve body comprises one part. an internal surface of a valve body and an outside surface of a rotating member covered with it -- sealing, since it overlaps slidably, Sealing nature is secured by lap part of an internal surface of a valve body, and an outside surface of a rotating member in spite of not using a valve seat or a seal ring which were explained at the beginning.

[0009]In a manufacturing method of a valve concerning a valve and this invention method concerning this invention, the above-mentioned rotating member, When what is formed with an integral-moulding object of a synthetic resin which has the above-mentioned valve rod and the above-mentioned rotary valve part provided with

the above-mentioned communicating path can be used and it is made such, a rotating member as well as the above-mentioned valve body comprises one part.

[0010]In a valve concerning this invention, a circular flange is provided in shaft-orientations pars intermedia of a valve rod of the above-mentioned rotating member, If it is possible to adopt composition that a circular recessed groove section which holds the above-mentioned flange enabling free sliding rotation is provided in the above-mentioned internal surface of the above-mentioned valve body and it is made such, Since area of a lap part of an internal surface of a valve body and an outside surface of a rotating member increases according to a lap side of the above-mentioned flange and the above-mentioned recessed groove section, sealing nature improves so much. Since the above-mentioned flange and the above-mentioned recessed groove section are engaged in an axial direction of a rotating member, extract prevention of a rotating member is achieved.

[0011]In a valve concerning this invention, to each with an outside surface of the above-mentioned rotating member which overlaps an internal surface and an internal surface of the above-mentioned valve body. A reentrant which has two incomes mutually and forms a circular closed space can possess, and composition of being slidably stuck to an annular seal material provided with elasticity by which housing and holding was carried out to the whole peripheral wall surface of the above-mentioned closed space in the closed space can be adopted. Thus, if it sets, sealing nature between a rotating member and a valve body will be further raised by annular seal material. In a manufacturing method of a valve which requires a valve of such composition for this invention, Making easily and economically is possible by a semicircular-grooves-like reentrant's making an outside surface of the above-mentioned rotating member set to the above-mentioned metallic mold as the 1st core of the above possess, and carrying out housing and holding of the half by the side of inner circumference of an annular seal material of a round cross section to the reentrant.

[0012]The above-mentioned valve body is provided with a body which holds the above-mentioned valve rod of the above-mentioned rotating member enabling free rotation in a valve concerning this invention, Housing and holding of the annular seal material which a concave which encloses the above-mentioned valve rod is provided in an end face inner periphery of this body, and equips this concave with elasticity is carried out, and. . Have a presser foot part which the above-mentioned body is equipped [ presser foot part ] with a cap body, and this cap body compresses [ presser foot part ] the above-mentioned annular seal material, and sticks that

annular seal material to a peripheral face of the above-mentioned valve rod, and a groove face side of the above-mentioned concave slidably. If composition to say can be adopted and is made such, sealing nature between a valve rod and a body of a valve body will be further improved by operation of an annular seal material.

[0013]If the melting point of material which forms the above-mentioned rotating member is equivalent to the melting point of molding resin poured into the above-mentioned molding space or higher than it in a manufacturing method of a valve concerning this invention, There is no possibility that a valve body fabricated in the molding space may weld to the above-mentioned rotating member set to a metallic mold as the 1st core, or there is little the fear, therefore -- a valve is promptly obtained by shaping of a valve body, and, as for such a valve, a rotating member is held, enabling free rotation to a valve body -- moreover -- an internal surface of a valve body, and an outside surface of a rotating member -- sealing -- it becomes the slidably overlapping things. Here, if ceramics and metal besides a synthetic resin are used, \*\* will be made to material which forms a rotating member.

[0014]In a manufacturing method of a valve of this invention with which an integral-moulding object of a synthetic resin is used for the above-mentioned rotating member set to a metallic mold as the 1st core, it is more desirable than molding shrinkage of a synthetic resin which forms the above-mentioned rotating member for molding shrinkage of molding resin poured into the above-mentioned molding space to be large. If molding shrinkage of a synthetic resin which forms a rotating member, and molding resin of a valve body is provided in such a relation, the sealing nature of a lap part of an internal surface of a valve body and an outside surface of a rotating member will increase further by contraction after shaping of a synthetic resin which forms a valve body. Therefore, a valve made by this method demonstrates high sealing nature. Molding shrinkage of a synthetic resin or molding resin is contraction before and behind shaping accompanying hardening after carrying out injection molding by the resin.

[0015]In a manufacturing method of a valve of this invention with which an integral-moulding object of a synthetic resin is used for the above-mentioned rotating member set to a metallic mold as the 1st core, it is possible to use molding resin poured into the above-mentioned molding space as the same synthetic resin as a synthetic resin which forms the above-mentioned rotating member.

[0016]In a manufacturing method of a valve of this invention, The above-mentioned rotating member is formed with material chosen from PTFE, ceramics, and metal, and one kind of synthetic resin chosen from PFA, PP, PE, PPS, PEEK, PES, PA, and POM

can be used as molding resin poured into the above-mentioned molding space. Polytetrafluoroethylene resin and "PFA" "PTFE" A perfluoro-alkoxy fluoro-resin, As for "PP", polyethylene resin and "PPS" polypropylene resin and "PE" Polyphenyl sulfide resin, As for polyether ether ketone resin and "PES", polyamide resin and "POM" of polyether sulfone resin and "PA"" are [ "PEEK" ] the abbreviations for polyacetal resin. Above, "ceramics", aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and SiC are contained.

[0017]

[Embodiment of the Invention]One gestalt of operation of the valve concerning this invention is expressed to drawing 1 with drawing of longitudinal section. In this valve, the rotating member 5 becomes with the integral-moulding object of PTFE provided with the cylindrical valve rod 51 and the spherical rotary valve part 52, and the rotary valve part 52 is equipped with the communicating path 53 which intersects perpendicularly with the axis of the above-mentioned rotating member 5. That outside surface 54 is formed by the peripheral face 54a of the rotary valve part 52, and the peripheral face 54b of the valve rod 51 in this rotating member 5. The valve body 6 becomes with the integral-moulding object of PFA provided with the body body part 61 which is supporting the above-mentioned rotary valve part 52 from under, the body 62 which is projected from this body body part 61, and encloses the above-mentioned valve rod 51, and the sleeve parts 63 and 64 projected before and behind the above-mentioned body body part 61. That internal surface 65 is formed by the inner skin 65a of the body body part 61, and the inner skin 65b of the body 62 in this valve body 6. And the inner skin 65a of the above-mentioned body body part 61 overlaps the outside surface 54a of the above-mentioned rotary valve part 52, and the inner skin 65b of the above-mentioned body 62 overlaps the peripheral face 54b of the above-mentioned valve rod 51. In other words, the internal surface 65 of the valve body 6 overlaps the whole outside surface 54 covered with the internal surface 65 of the valve body 6 in the rotating member 5. as for the overlapping state in this case, the rotating member 5 receives the valve body 6 -- sealing -- it is in a slidable state. The rotating member 5 is held with the valve body 6 at the circumference of the axis, enabling free rotation.

[0018]In the above-mentioned body body part 61, the entrance road 66 and the exit passage 67 possess, and free passage interception of these passages 66 and 67 is carried out by rotation of the above-mentioned rotary valve part 52 in the communicating path 53.

[0019]The pipe connection members 71 and 72 which become with a fluorine resin-molding object, respectively are accommodated in the two above-mentioned

sleeve parts 63 and 64, and the passages 73 and 74 which are open for free passage to the entrance road 66 above-mentioned to each of those pipe connection members 71 and 72 or the exit passage 67 possess. And the female screw parts 68a and 69a of the glands 68 and 69 for a pipe presser foot which become the external threaded sections 63a and 64a provided in the above-mentioned sleeve parts 63 and 64 with a fluoro-resin are thrust.

[0020]The handle 55 for operation is attached to the upper bed of the valve rod 51 of the rotating member 5, and if this handle 55 is rotated, the rotating member 5 will rotate.

[0021]In the valve shown in drawing 1, the material which forms the rotating member 5 is PTFE, and the synthetic resin which forms the valve body 6 is PFA. Therefore, the melting point of the material which forms the rotating member 5 is higher than the melting point of the synthetic resin which forms the valve body 6. The molding shrinkage of the synthetic resin which forms the valve body 6 is larger than the molding shrinkage of the synthetic resin which forms the rotating member 5.

[0022]In this valve, neither the rotating member 5 used for it nor the valve body 6 is what combined several kinds of members, and each is really formed as a thing. Therefore, this valve is constituted by two parts of the one rotating member 5 and the one valve body 6. the internal surface 65 of the valve body 6 and the outside surface 54 of the rotating member 5 -- sealing -- since it overlaps slidably, the sealing nature of the lap part is secured, without using a valve seat and a seal ring.

[0023]The above-mentioned valve explained by drawing 1 can be made with the manufacturing method explained as illustration below. Namely, the above-mentioned rotating member 5 which becomes with the integral-moulding object of PTFE is beforehand fabricated like drawing 8, and it sets to the metallic mold 100 provided with the die surface 101 which can fabricate the outer contour of the valve body 6 for injection molding by using the rotating member 5 as the 1st core 110. With this, insert the 2nd core 120 of the round bar shape made from metal in the communicating path 53 with which the rotary valve part 52 of the rotating member 5 is equipped, and prevent penetration of molding resin into the communicating path 53, and. The 2nd core 120 is set to the metallic mold 100 so that the entrance road 73 and the exit passage 74 of the above-mentioned valve body 6 can be fabricated by the 2nd core 120. It fits into the 2nd core 120 of the above, and the 3rd metal core 130,140 provided with the die surface for fabricating the inner skin of the above-mentioned sleeve parts 63 and 64 is set to the above-mentioned metallic mold 100.

[0024]The rotating member 5 used as the 1st core 110 In this way, with ordinary

temperature, To or the molding space S which preheats to the die temperature and is formed in the circumference of the 1st core 110, the 2nd core 120, and the 3rd core 130. PFA of the molten state which is molding resin for fabricating the valve body 6 is poured in, fixed cool time is set after that, PFA is stiffened, and it removes from the metallic mold 100. If it does in this way, the body body part 61, the body 62, and the sleeve parts 63 and 64 provided with the entrance road 66 explained by drawing 1 or the exit passage 67 will be fabricated as an integral-moulding object of PFA.

[0025]Since the melting point of PTFE which is the material of the rotating member 5 used as the 1st core 110 is higher than the melting point of PFA which is a molding material of the valve body 6 when such a manufacturing method is performed, the valve body 6 is fabricated without both welding in the case of injection molding. And since the molding shrinkage of PFA is larger than the molding shrinkage of PTFE, after injection molding, It will be certainly stuck to the outside surface 54 of the rotating member 5 currently made from PTFE by the internal surface 65 of the valve body 6 fabricated by PFA, and that is useful to improve the sealing nature in the lap part of the internal surface 65 of the valve body 6, and the outside surface 54 of the rotating member 5.

[0026]Although PTFE is used for the material of the rotating member 5 and PFA is used for the molding material of the valve body 6 in the manufacturing method of the valve explained by the valve explained by drawing 1, and drawing 8, It is also possible to use the same synthetic resin for the material of the rotating member 5 and the valve body 6, and if an identical material is used such, the melting point of both the rotating member 5 and the valve body 6 will become the same. And even if the melting point of the rotating member 5 and the valve body 6 is the same, when carrying out injection molding of the valve body 6, what welds to the rotating member 5 for which the molding material of the valve body 6 is used as the 1st core 110 does not happen easily. This is because both resin does not weld even if the resin fused to cold resin touches.

[0027]In the manufacturing method of the valve explained by the valve explained by drawing 1, and drawing 8, it is possible to choose various materials as the material of the rotating member 5 or a material of the valve body 6. As a material of the rotating member 5, ceramics or metal besides the above-mentioned PTFE can be used, and, specifically, one kind of synthetic resin chosen from PP, PE, PPS, PEEK, PES, PA, and POM besides the above PFA can be used as a material of the valve body 6.

[0028]If the maximum Rmax of the surface roughness is processed into 6.3 micrometers or less when using synthetic resins, such as PTFE, as a material of the

rotating member 5, it will check that the above-mentioned advanced sealing nature is securable. In using ceramics and metal as a material of the rotating member 5, If the maximum Rmax of the surface roughness is processed into 2.3 micrometers or less, it will check that can secure the above-mentioned advanced sealing nature, wear of the internal surface 65 of the valve body 6 which is moreover the other party when it continues at a long period of time and passage opening and closing are repeated is controlled, and seal reliability increases.

[0029]In the valve adopted and made, the manufacturing method of the valve concerning this invention the sealing nature in the lap part of the internal surface 65 of the valve body 6, and the outside surface 54 of the rotating member 5, It changes with size of the support-from-under power of the rotating member 5 by the valve body 6, and the size of the support-from-under power is related to the molding shrinkage and tensile strength of a molding material of the valve body 6. Namely, even if molding shrinkage is small, as for the valve body 6 fabricated with the synthetic resin with big molding shrinkage, the support-from-under power of the rotating member 5 becomes large, as for the valve body 6 fabricated with the synthetic resin with conversely big tensile strength by the support-from-under power of the rotating member 5 becoming large even if tensile strength is small. In the case of the valve used by a semiconductor manufacturing process, it is desirable especially preferred that it is not less than 2%, and contraction of the molding material of the valve body 6 is not less than 4%. Such contraction is fulfilled by using PFA for a molding material. It is desirable especially preferred that it is more than 200kg/[cm]<sup>2</sup>, and the tensile strength of the molding material of the valve body 6 is more than 300kg/[cm]<sup>2</sup>.

[0030]Next, the concrete numerical value of molding shrinkage and tensile strength is shown about the synthetic resin which can be chosen as a material of the valve body 6. Whether which material is chosen should take into consideration the terms and conditions of the use of a valve, economical efficiency, and others, and it should be determined suitably.

[0031]

Contraction (%) tensile strength (kg/cm<sup>2</sup>)

PFA 3-5 300 PP 1-2 400. PE 1-2 150 PPS 0.5-1. 900 PPS (with glass fiber) 0.2-0.5  
1300 PEEK 1 900 PEEK(with glass fiber) 0.5 1700 PES 0.6 800 PES (with glass fiber)  
0.2-0.5 1400 PA 1.5 700 POM 1.5 600[0032]At drawing 1, the rotary valve part 52 of the rotating member 5 illustrates what is called a ball valve formed spherically, and by drawing 8, although the manufacturing method of such a ball valve was illustrated, the valve which adopts the manufacturing method of the valve concerning this invention

or the valve concerning this invention, and is made is not limited to a ball valve. For example, as were shown in drawing 2 and the rotary valve part 52 of the rotating member 5 showed what was formed cylindrical, and drawing 3, the rotary valve part 52 of the rotating member 5 may be formed in truncated cone form. In drawing 2 and drawing 3, identical codes are given to the portion which \*\*\*\*s into the portion explained by drawing 1, and detailed explanation is omitted.

[0033]the valve made by the manufacturing method of the valve of this invention or the valve of this invention was described above -- as -- the internal surface 65 of the valve body 6, and the outside surface 54 of the rotating member 5 -- sealing, although the sealing nature of the lap part is secured by overlapping slidably, The measure for improving the sealing nature further is explained below.

[0034]In the measure shown in drawing 4, the flanges 57 and 57 with shaft-orientations pars intermedia of the valve rod 51 circular to two places are formed, and the circular recessed groove sections 60 and 60 which hold those flanges 57 and 57 to the internal surface 65 of the valve body 6 enabling free sliding rotation are formed. Also in the measure shown in drawing 5, it is the same and this thing only differs in the shape of the flanges 57 and 57 from the thing of drawing 4.

[0035]Since the area of the lap part of the internal surface 65 of the valve body 6 and the outside surface 54 of the rotating member 5 will increase rather than the case of drawing 1 if the measure shown in drawing 4 or drawing 5 is taken, sealing nature improves so much. By moreover taking these measures, the above-mentioned flanges 57 and 57 and the above-mentioned recessed groove sections 60 and 60 are engaged in the axial direction of the rotating member 5, the sealing sliding rotation of the rotating member 5 is attained in the regular position to the valve body 6 by the engagement, and, moreover, there is an advantage to which the slip off stop of the rotating member 5 is carried out.

[0036]Other measures for improving sealing nature are shown in drawing 6. The measure shown in the figure to each with the outside surface 54 (specifically peripheral face 54b of the valve rod 51) of the rotating member 5 which overlaps the internal surface 65 (specifically inner skin 65b of the body 62) and the internal surface 65 of the valve body 6. The reentrants 82 and 83 of the semicircle shape which has two incomes mutually and forms the circular closed space 81 possess, and it is slidably stuck to the annular seal material 84 which becomes with the O ring made of rubber provided with the elasticity by which housing and holding was carried out to the whole peripheral wall surface of this closed space 81 in that closed space 81. The valve which took such a measure forms the semicircular-grooves-like reentrant 83 in

the outside surface 54 of the rotating member 5 set to the metallic mold 100 as the 1st above-mentioned core 110 beforehand, Where housing and holding of the half by the side of the inner circumference of the annular seal material 84 of a round cross section is carried out to the reentrant 83, it can make easily by performing injection molding of the valve body 6 explaining drawing 8. It becomes unnecessary to build the annular seal material 84 into the rotating member 5 or the valve body 6 afterwards by adopting this manufacturing method.

[0037]If the closed space 81 is made to carry out housing and holding of the annular seal material 84 as mentioned above, the sealing nature between the rotating member 5 and the valve body 6 will be improved by adhesion with the annular seal material 84 and the closed space 81.

[0038]Other measures for improving sealing nature are shown in drawing 7. When adopting the manufacturing method explained by drawing 8 and carrying out injection molding of the valve body 6, this thing, The concave 85 which encloses the above-mentioned valve rod 51 in the end face inner periphery of the body 62 of the valve body 6 which holds the valve rod 51 of the rotating member 5 enabling free rotation is fabricated, and the external threaded section 86 is fabricated to the body 62. And in the valve obtained by fabricating the valve body 6, Housing and holding of the annular seal material 87 which becomes the above-mentioned concave 85 with the O ring made of rubber, etc. is carried out, The above-mentioned annular seal material 87 is compressed by the presser foot part 89 of the cap body 88 which was thrust into the above-mentioned external threaded section 86 and with which the body 62 was equipped, and the annular seal material 87 is slidably stuck to the peripheral face 54b of the valve rod 51, and the groove face side 85a of the concave 85 by the compression.

[0039]

[Effect of the Invention]As explained above, the valve made by the valve of this invention, and the manufacturing method of this invention, Since the valve body comprises an integral-moulding object of one synthetic resin and sealing nature is moreover secured by the lap of the internal surface of a valve body, and the outside surface of a rotating member, part mark are reduced and assembly-operation nature and cost are simultaneously improved substantially compared with the conventional valve. And such a valve can manufacture now easily and cheaply with the manufacturing method of the valve of this invention.

[Translation done.]

R3

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-267149

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 F 16 K 27/06  
 5/00

識別記号

F I  
 F 16 K 27/06  
 5/00

Z  
Z

審査請求 有 請求項の数16 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-73322

(22)出願日 平成9年(1997)3月26日

(71)出願人 000229737

日本ピラー工業株式会社

大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号

(72)発明者 西尾 清志

兵庫県三田市下内神宇打場541番地の1

日本ピラー工業株式会社三田工場内

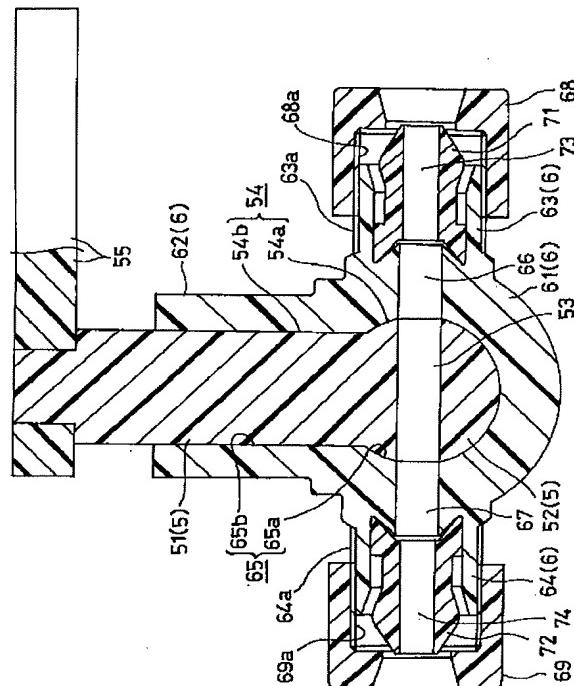
(74)代理人 弁理士 鈴江 孝一 (外1名)

(54)【発明の名称】バルブとその製造方法

## (57)【要約】

【課題】弁棒や回転弁部を有する回転部材と、その回転部材を密閉摺動回転自在に保持するバルブボディとを備える樹脂製のバルブにおいて、部品点数を減らし、組立作業性を改善し、コストを低減する。

【解決手段】弁棒51と回転弁部52とを有する回転部材5と、この回転部材5を回転自在に保持するバルブボディ6とを備える。バルブボディ6の内表面65と回転部材5の外表面54とが密閉摺動可能に重なり合っている。このバルブは、回転部材5を中子として金型にセットし、その中子の周囲の成形空間に成形樹脂を注入してバルブボディ6を合成樹脂で一体に射出成形する。回転部材5やバルブボディ6の材料にPTFEやPFAを好適に用い得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弁棒と連通路を備えた回転弁部とを有する回転部材と、この回転部材をその軸線周りに回転自在に保持しあつ上記回転弁部の回転によって上記連通路に連通遮断される入口通路および出口通路を有する合成樹脂の一体成形体で形成されたバルブボディとを備え、上記バルブボディの内表面と上記回転部材における上記バルブボディの上記内表面によって覆われた外表面の全体とが密閉摺動可能に重なり合っていることを特徴とするバルブ。

【請求項2】 上記回転部材が、上記弁棒と上記連通路を備えた上記回転弁部とを有する合成樹脂の一体成形体で形成されている請求項1に記載したバルブ。

【請求項3】 上記回転部材の弁棒の軸方向中間部に円環状の鍔部が設けられ、上記バルブボディの上記内表面上に上記鍔部を摺動回転自在に保持する円環状の凹溝部が設けられている請求項1または請求項2に記載したバルブ。

【請求項4】 上記バルブボディの内表面とその内表面に重なり合っている上記回転部材の外表面とのそれぞれに、互いに共働して円環状の密閉空間を形成する凹入部が具備され、上記密閉空間の周壁面の全体に、その密閉空間に収容保持された弾性を備える環状シール材が摺動可能に密着させている請求項1、請求項2、請求項3のいずれかに記載したバルブ。

【請求項5】 上記バルブボディが上記回転部材の上記弁棒を回転自在に保持する円筒部を備え、この円筒部の端面内周部に上記弁棒を取り囲む凹溝が設けられ、この凹溝に弾性を備える環状シール材が収容保持されていると共に、上記円筒部にキャップ体が装着され、このキャップ体が、上記環状シール材を圧縮してその環状シール材を上記弁棒の外周面と上記凹溝の溝壁面とに摺動可能に密着させる押え部を有する請求項1、請求項2、請求項3、請求項5のいずれかに記載したバルブ。

【請求項6】 上記回転部材を形成している材料の融点が、上記バルブボディを形成している合成樹脂の融点と同等かそれよりも高い請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5のいずれかに記載したバルブ。

【請求項7】 上記回転部材を形成している合成樹脂の成形収縮率よりも、上記バルブボディを形成している合成樹脂の成形収縮率が大きい請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6のいずれかに記載したバルブ。

【請求項8】 上記回転部材と上記バルブボディとが同一の合成樹脂で形成されている請求項2、請求項3、請求項4、請求項5のいずれかに記載したバルブ。

【請求項9】 上記回転部材が、P T F E、セラミックス、金属から選ばれる材料で形成されており、上記バルブボディが、P F A、P P、P E、P P S、P E E K、P E S、P A、P O Mから選ばれる1種類の合成樹脂である請求項10、請求項12、請求項13、請求項14、請求項15のいずれかに記載したバルブ。

形成されている請求項1、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7のいずれかに記載したバルブ。

【請求項10】 弁棒と連通路を備えた回転弁部とを有する回転部材を第1中子として金型にセットすると共に、入口通路および出口通路を形成するための第2中子を上記金型にセットし、上記第1中子および上記第2中子の周囲の成形空間に成形樹脂を注入することにより、上記回転部材をその軸線周りに回転自在に保持しあつ上記回転弁部の回転によって上記連通路に連通遮断される

10 上記入口通路および上記出口通路を有するバルブボディを合成樹脂で一体に射出成形することを特徴とするバルブの製造方法。

【請求項11】 上記回転部材が、上記弁棒と上記連通路を備えた上記回転弁部とを有する合成樹脂の一体成形体で形成されている請求項10に記載したバルブの製造方法。

【請求項12】 上記第1中子として上記金型にセットされた上記回転部材の外表面に半円溝状の凹入部が具備され、その凹入部に、断面円形の環状シール材の内周側の半分が収容保持されている請求項10または請求項11に記載したバルブの製造方法。

【請求項13】 上記回転部材を形成している材料の融点が、上記成形空間に注入される成形樹脂の融点と同等かそれよりも高い請求項10、請求項11、請求項12のいずれかに記載したバルブの製造方法。

【請求項14】 上記回転部材を形成している合成樹脂の成形収縮率よりも、上記成形空間に注入される成形樹脂の成形収縮率が大きい請求項11、請求項12、請求項13のいずれかに記載したバルブの製造方法。

30 【請求項15】 上記成形空間に注入される成形樹脂が、上記回転部材を形成している合成樹脂と同一の合成樹脂である請求項11、請求項12のいずれかに記載したバルブの製造方法。

【請求項16】 上記回転部材が、P T F E、セラミックス、金属から選ばれる材料で形成されており、上記空間に注入される成形樹脂が、P F A、P P、P E、P P S、P E E K、P E S、P A、P O Mから選ばれる1種類の合成樹脂である請求項10、請求項12、請求項13、請求項14、請求項15のいずれかに記載したバルブの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バルブとその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】弁棒や回転弁部を有する回転部材がバルブボディによって摺動回転可能に保持され、上記回転弁部に具備された連通路が、上記弁棒の回転によって上記バルブボディに具備された入口通路や出口通路に連通遮断されるようになっているバルブは、たとえばロータリ

一バルブとして知られている。この種の従来のバルブの構造を図9に示してある。

【0003】同図のバルブにおいて、回転部材1は、弁棒11と球状の回転弁部12との2つの部材を結合することにより形成されており、回転弁部12に連通路13が設けられていると共に、弁棒11や回転弁部12はいずれもフッ素樹脂などの合成樹脂で作られている。バルブボディ2は、主ボディ21と副ボディ22との2つの部材を結合することにより形成されており、たとえば副ボディ22に入口通路23が、主ボディ21に出口通路24が、それぞれ設けられている。これらの主ボディ21や副ボディ22はいずれもフッソ樹脂などの合成樹脂で作られている。また、バルブボディ2と回転弁部12との間にはバルブシート25が配備され、バルブボディ2と弁棒11との間にはシールリング26が配備されている。このシールリング26がフッソ樹脂などの合成樹脂で作られたシール押え3によって弁棒11側のシール座14に押し付けられている。さらに、主ボディ21と副ボディ22との間にもシールリング27が配備されている。上記したバルブシート25、シールリング26、27は、入口通路23と出口通路24とが回転弁部12によって遮断されているとき、あるいは入口通路23と出口通路24とが連通路13によって連通しているときに、液体の漏洩を防止するために必要である。なお、図9において、31は操作用把手、32はシール押え3用の押輪、33、34はパイプ押え用の押輪をそれぞれ示している。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】図9に示した従来のバルブにおいては、回転部材1やバルブボディ2がそれ2つの部材で形成されており、また、シール性を確保するためにバルブシート25やシールリング26、27などが用いられている。そのため、従来のバルブでは、それを構成する多くの部品が必要になり、組立工数が多くなるほか、シール性の確保に高度の組立技術が必要になり、組立作業性やコスト面で問題が多かった。

【0005】本発明は、以上の状況に鑑みてなされたものであり、部品点数が少なく、その生産性や経済性に優れたバルブとその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るバルブは、弁棒と連通路を備えた回転弁部とを有する回転部材と、この回転部材をその軸線周りに回転自在に保持しかつ上記回転弁部の回転によって上記連通路に連通遮断される入口通路および出口通路を有する合成樹脂の一体成形体で形成されたバルブボディとを備え、上記バルブボディの内表面と上記回転部材における上記バルブボディの上記内表面によって覆われた外表面の全体とが密閉摺動可能に重なり合っている、というものである。

【0007】このバルブは、本発明方法に係るバルブの製造方法によって容易にかつ経済的に作ることが可能である。この製造方法は、弁棒と連通路を備えた回転弁部とを有する回転部材を第1中子として金型にセットすると共に、入口通路および出口通路を形成するための第2中子を上記金型にセットし、上記第1中子および上記第2中子の周囲の成形空間に成形樹脂を注入することにより、上記回転部材をその軸線周りに回転自在に保持しかつ上記回転弁部の回転によって上記連通路に連通遮断される上記入口通路および上記出口通路を有するバルブボディを合成樹脂で一体に射出成形する、というものである。

【0008】本発明に係るバルブおよび本発明方法に係るバルブの製造方法によって作られたバルブは、バルブボディが合成樹脂の一体成形体で形成されているので、バルブボディが1つの部品で構成される。また、バルブボディの内表面とそれによって覆われた回転部材の外表面とが密閉摺動可能に重なり合っているので、冒頭で説明したバルブシートやシールリングを用いていないにもかかわらず、バルブボディの内表面と回転部材の外表面との重なり箇所によってシール性が確保される。

【0009】本発明に係るバルブおよび本発明方法に係るバルブの製造方法において、上記回転部材は、上記弁棒と上記連通路を備えた上記回転弁部とを有する合成樹脂の一体成形体で形成されているものを用いることができ、そのようにすると、上記したバルブボディと同様に、回転部材も1つの部品で構成される。

【0010】本発明に係るバルブにおいては、上記回転部材の弁棒の軸方向中間部に円環状の鍔部が設けられ、上記バルブボディの上記内表面上に上記鍔部を摺動回転自在に保持する円環状の凹溝部が設けられている、という構成を採用することが可能であり、そのようにすると、上記鍔部と上記凹溝部との重なり面によってバルブボディの内表面と回転部材の外表面との重なり箇所の面積が増大されるので、それだけシール性が向上する。また、上記鍔部と上記凹溝部とが回転部材の軸線方向において係合するので、回転部材の抜出し防止が図られる。

【0011】本発明に係るバルブにおいては、上記バルブボディの内表面とその内表面に重なり合っている上記回転部材の外表面とのそれぞれに、互いに共働して円環状の密閉空間を形成する凹入部が具備され、上記密閉空間の周壁面の全体に、その密閉空間に収容保持された弹性を備える環状シール材が摺動可能に密着されている、という構成を採用することができる。このようにしておくと、環状シール材によって回転部材とバルブボディとの間のシール性がいっそう高められる。また、このような構成のバルブは、本発明に係るバルブの製造方法において、上記第1中子として上記金型にセットされた上記回転部材の外表面に半円溝状の凹入部が具備させておき、その凹入部に、断面円形の環状シール材の内周側の

半分を収容保持させておくことによって容易にかつ経済的に作ることが可能である。

【0012】本発明に係るバルブにおいては、上記バルブボディが上記回転部材の上記弁棒を回転自在に保持する円筒部を備え、この円筒部の端面内周部に上記弁棒を取り囲む凹溝が設けられ、この凹溝に弹性を備える環状シール材が収容保持されていると共に、上記円筒部にキャップ体が装着され、このキャップ体が、上記環状シール材を圧縮してその環状シール材を上記弁棒の外周面と上記凹溝の溝壁面とに摺動可能に密着させる押え部を有する、という構成を採用することができ、そのようにしておくと、環状シール材の作用によって弁棒とバルブボディの円筒部との間のシール性がいっそう高められる。

【0013】本発明に係るバルブの製造方法において、上記回転部材を形成している材料の融点が、上記成形空間に注入される成形樹脂の融点と同等かそれよりも高いものであると、その成形空間で成形されたバルブボディが第1中子として金型にセットされた上記回転部材に融着するおそれがまったくないか、あるいは、そのおそれが少ない。そのため、バルブボディの成形によって直ちにバルブが得られ、そのようなバルブは、回転部材がバルブボディに回転自在に保持され、しかも、バルブボディの内表面と回転部材の外表面とが密閉摺動可能に重なり合つたものになる。ここで、回転部材を形成する材料には、合成樹脂のほか、セラミックスや金属を用いることができる。

【0014】第1中子として金型にセットされた上記回転部材に合成樹脂の一體成形体が用いられる本発明のバルブの製造方法においては、上記回転部材を形成している合成樹脂の成形収縮率よりも、上記成形空間に注入される成形樹脂の成形収縮率が大きいことが望ましい。回転部材を形成している合成樹脂とバルブボディの成形樹脂との成形収縮率をこのような関係に定めておくと、バルブボディを形成する合成樹脂の成形後の収縮により、バルブボディの内表面と回転部材の外表面との重なり箇所のシール性がいっそう高まる。したがって、この方法で作られたバルブは高いシール性を發揮する。なお、合成樹脂あるいは成形樹脂の成形収縮率とは、その樹脂で射出成形した後の硬化に伴う成形前後の収縮率のことである。

【0015】第1中子として金型にセットされた上記回転部材に合成樹脂の一體成形体が用いられる本発明のバルブの製造方法においては、上記成形空間に注入される成形樹脂を、上記回転部材を形成している合成樹脂と同一の合成樹脂にすることが可能である。

【0016】また、本発明のバルブの製造方法においては、上記回転部材を、PTFE、セラミックス、金属から選ばれる材料で形成しておき、上記成形空間に注入される成形樹脂として、PFA、PP、PE、PPS、PEEK、PES、PA、POMから選ばれる1種類の合

成樹脂を用いることができる。なお、「PTFE」はポリテトラフルオロエチレン樹脂、「PFA」はペルフルオロアルコキシフッ素樹脂、「PP」はポリプロピレン樹脂、「PE」はポリエチレン樹脂、「PPS」はポリフェニルサルファイド樹脂、「PEEK」はポリエーテルエーテルケトン樹脂、「PES」はポリエーテルスルホン樹脂、「PA」はポリアミド樹脂、「POM」はポリアセタール樹脂の略称である。上記「セラミックス」にはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>やSiCが含まれる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】図1に本発明に係るバルブの実施の一形態を縦断面図で表してある。このバルブにおいて、回転部材5は円柱状の弁棒51と球状の回転弁部52とを備えるPTFEの一體成形体であり、回転弁部52には、上記回転部材5の軸線に直交する連通路53が備わっている。この回転部材5において、その外表面54は、回転弁部52の外周面54aと弁棒51の外周面54bとによって形作られている。バルブボディ6は、上記回転弁部52を抱持しているボディ本体部61と、このボディ本体部61から突出されて上記弁棒51を取り囲んでいる円筒部62と、上記ボディ本体部61の前後に突出されたスリープ部63、64とを備えるPFAの一體成形体である。このバルブボディ6において、その内表面65は、ボディ本体部61の内周面65aと円筒部62の内周面65bとによって形作られている。そして、上記ボディ本体部61の内周面65aが上記回転弁部52の外表面54aに重なり合い、上記円筒部62の内周面65bが上記弁棒51の外周面54bに重なり合っている。言い換えると、バルブボディ6の内表面65が、回転部材5におけるバルブボディ6の内表面65によって覆われた外表面54の全体に重なり合っている。この場合の重なり状態は、回転部材5がバルブボディ6に対して密閉摺動可能な状態である。また、回転部材5はバルブボディ6によってその軸線周りに回転自在に保持されている。

【0018】上記ボディ本体部61には入口通路66と出口通路67とが具備されており、これらの通路66、67が、上記回転弁部52の回転によってその連通路53に連通遮断される。

【0019】上記した2つのスリープ部63、64にはそれぞれフッソ樹脂成形体となるパイプ接続部材71、72が収容されており、それらのパイプ接続部材71、72のそれぞれに、上記した入口通路66や出口通路67に連通する通路73、74が具備されている。そして、上記スリープ部63、64に具備された雄ねじ部63a、64aにフッ素樹脂となるパイプ押え用の押輪68、69の雌ねじ部68a、69aがねじ込まれている。

【0020】なお、回転部材5の弁棒51の上端に操作用の把手55が取り付けられており、この把手55を回

転させると、回転部材5が回転する。

【0021】図1に示したバルブにおいて、回転部材5を形成している材料がPTFEであり、バルブボディ6を形成している合成樹脂がPFAである。そのため、回転部材5を形成している材料の融点は、バルブボディ6を形成している合成樹脂の融点よりも高い。また、回転部材5を形成している合成樹脂の成形収縮率よりも、バルブボディ6を形成している合成樹脂の成形収縮率が大きい。

【0022】このバルブにおいては、それ用いられている回転部材5やバルブボディ6が、数種類の部材を結合したものではなく、それぞれが一体物として形成されている。したがって、このバルブは、1つの回転部材5と1つのバルブボディ6との2つの部品によって構成されている。また、バルブボディ6の内表面6.5と回転部材5の外表面5.4とが密閉摺動可能に重なり合っているので、その重なり箇所のシール性が、バルブシートやシールリングを用いずに確保されている。

【0023】図1で説明した上記バルブは、次に例示として説明する製造方法によって作ることができる。すなわち、図8のように、PTFEの一体成形体でなる上記回転部材5を予め成形しておき、その回転部材5を第1中子110として、バルブボディ6の外輪郭を成形することのできる成形面101を備えた射出成形用の金型100にセットする。また、これと共に、回転部材5の回転弁部5.2に備わっている連通路5.3に金属で作られた丸棒状の第2中子120を挿通してその連通路5.3内への成形樹脂の進入を防止しておくと共に、その第2中子120によって上記バルブボディ6の入口通路7.3や出口通路7.4を成形できるように、その第2中子120を金型100にセットしておく。さらに、上記スリーブ部6.3, 6.4の内周面を成形するための成形面を備えた金属製の第3中子130, 140を上記第2中子120に嵌合して上記金型100にセットする。

【0024】こうして、第1中子110として用いられている回転部材5を常温のまま、あるいは金型温度まで予熱しておいて、第1中子110、第2中子120および第3中子130の周囲に形成されている成形空間Sに、バルブボディ6を成形するための成形樹脂である溶融状態のPFAを注入し、その後、一定の冷却時間においてPFAを硬化させ、金型100から取り外す。このようにすると、図1で説明した入口通路6.6や出口通路6.7を備えたボディ本体部6.1、円筒部6.2、スリーブ部6.3, 6.4がPFAの一体成形体として成形される。

【0025】このような製造方法を行うと、第1中子110として用いられている回転部材5の材料であるPTFEの融点が、バルブボディ6の成形材料であるPFAの融点よりも高いので、射出成形の際に両者が融着することなくバルブボディ6が成形される。しかも、PTFEの成形収縮率よりも、PFAの成形収縮率が大きい

で、射出成形後には、PFAで成形されたバルブボディ6の内表面6.5がPTFEで作られている回転部材5の外表面5.4に確実に密着した状態になり、そのことが、バルブボディ6の内表面6.5と回転部材5の外表面5.4との重なり箇所でのシール性を高めることに役立つ。

【0026】図1で説明したバルブ並びに図8で説明したバルブの製造方法においては、回転部材5の材料にPTFEが用いられ、バルブボディ6の成形材料にPFAが用いられているけれども、回転部材5およびバルブボディ6の材料に同一の合成樹脂を用いることも可能であり、そのように同一材料を用いると、回転部材5およびバルブボディ6の両者の融点は同じになる。そして、回転部材5およびバルブボディ6の融点が同じであっても、バルブボディ6を射出成形するときに、そのバルブボディ6の成形材料が第1中子110として用いられている回転部材5に融着するようなことは起りにくい。これは、冷えた樹脂に溶融した樹脂が触れても両樹脂が融着しないことによる。

【0027】図1で説明したバルブ並びに図8で説明したバルブの製造方法においては、回転部材5の材料やバルブボディ6の材料として様々な材料を選択することが可能である。具体的には、回転部材5の材料として、上記PTFEのほか、セラミックスまたは金属を用いることができ、バルブボディ6の材料として、上記PFAのほか、PP、PE、PPS、PEEK、PES、PA、POMから選ばれる1種類の合成樹脂を用いることができる。

【0028】回転部材5の材料としてPTFEなどの合成樹脂を用いる場合は、その表面粗度の最大値Rmaxを6.3μm以下に加工しておくと、高度の上記シール性を確保できることを確認している。また、回転部材5の材料としてセラミックスや金属を用いる場合には、その表面粗度の最大値Rmaxを2.3μm以下に加工しておくと、高度の上記シール性を確保でき、しかも、長期間に亘って通路開閉を繰り返したときのその相手方であるバルブボディ6の内表面6.5の摩耗が抑制されてシール信頼性が高まるなどを確認している。

【0029】本発明に係るバルブの製造方法を採用して作られたバルブにおいて、バルブボディ6の内表面6.5と回転部材5の外表面5.4との重なり箇所でのシール性は、バルブボディ6による回転部材5の抱持力の大小によって異なり、その抱持力の大小は、バルブボディ6の成形材料の成形収縮率や引張強度に関係する。すなわち、成形収縮率の大きな合成樹脂で成形されたバルブボディ6は、引張強度が小さくても回転部材5の抱持力が大きくなり、その逆に、引張強度の大きな合成樹脂で成形されたバルブボディ6は、成形収縮率が小さくても回転部材5の抱持力が大きくなる。半導体製造工程で用いるバルブの場合、バルブボディ6の成形材料の収縮率は2%以上であることが好ましく、特に好ましくは4%以

上である。このような収縮率は、成形材料にPFAを用いることによって満たされる。また、バルブボディ6の成形材料の引張強度は200 kg/cm<sup>2</sup>以上であることが好ましく、特に好ましくは300 kg/cm<sup>2</sup>以上である。

【0030】次に、バルブボディ6の材料として選択す\*

	収縮率(%)	引張強度(kg/cm <sup>2</sup> )
PFA	3~5	300
PP	1~2	400
PE	1~2	150
PPS	0.5~1	900
PPS(ガラス繊維入り)	0.2~0.5	1300
PEEK	1	900
PEEK(ガラス繊維入り)	0.5	1700
PES	0.6	800
PES(ガラス繊維入り)	0.2~0.5	1400
PA	1.5	700
POM	1.5	600

【0032】図1では回転部材5の回転弁部52が球状に形成された所謂ボールバルブを例示し、図8ではそのようなボールバルブの製造方法を例示したけれども、本発明に係るバルブや本発明に係るバルブの製造方法を採用して作られるバルブはボールバルブに限定されない。たとえば、図2に示したように回転部材5の回転弁部52が円柱状に形成されたものや、図3に示したように回転部材5の回転弁部52が円錐台状に形成されたものであってもよい。なお、図2および図3において、図1で説明した部分に相応する部分には同一符号を付して詳細な説明を省略してある。

【0033】本発明のバルブや本発明のバルブの製造方法によって作られたバルブは、上記したように、バルブボディ6の内表面65と回転部材5の外表面54とが密閉摺動可能に重なり合うことによってその重なり箇所のシール性が確保されるのであるが、そのシール性をさらに高めるための対策を次に説明する。

【0034】図4に示した対策では、弁棒51の軸方向中間部の2箇所に円環状の鍔部57, 57を設け、バルブボディ6の内表面65にそれらの鍔部57, 57を摺動回転自在に保持する円環状の凹溝部60, 60を設けてある。図5に示した対策でも同様であり、このものは、鍔部57, 57の形状が図4のものと異なるだけである。

【0035】図4や図5に示した対策を講じておくと、バルブボディ6の内表面65と回転部材5の外表面54との重なり箇所の面積が、図1の場合よりも増大するので、それだけシール性が向上する。その上、これらの対策を講じることによって、上記鍔部57, 57と上記凹溝部60, 60とが回転部材5の軸線方向で係合し、その係合によってバルブボディ6に対して回転部材5が定位で密閉摺動回転自在になり、しかも、回転部材5が

\* ることのできる合成樹脂について、成形収縮率と引張強度の具体的な数値を示す。いずれの材料を選択するかは、バルブの用途、経済性、その他の諸条件を勘案して適宜決定すべきである。

### 【0031】

抜け止めされる利点がある。

- 20 【0036】シール性を高めるための他の対策を図6に示してある。同図に示した対策は、バルブボディ6の内表面65(具体的には円筒部62の内周面65b)とその内表面65に重なり合っている回転部材5の外表面54(具体的には弁棒51の外周面54b)とのそれぞれに、互いに共働して円環状の密閉空間81を形成する半円形状の凹入部82, 83が具備され、この密閉空間81の周壁面の全体に、その密閉空間81に収容保持された弾性を備えるゴム製Oリングである環状シール材84が摺動可能に密着されている、というものである。このような対策を講じたバルブは、上記した第1中子110として金型100にセットされた回転部材5の外表面54に半円溝状の凹入部83を予め形成しておく、その凹入部83に、断面円形の環状シール材84の内周側の半分を収容保持させた状態で、図8について説明したバルブボディ6の射出成形を行うことによって容易に作ることができる。この製造方法を採用することにより、環状シール材84を後から回転部材5やバルブボディ6に組み込む必要がなくなる。
- 40 【0037】上記のように密閉空間81に環状シール材84を収容保持させておくと、環状シール材84と密閉空間81との密着によって回転部材5とバルブボディ6との間のシール性が高められる。
- 【0038】シール性を高めるための他の対策を図7に示してある。このものは、図8で説明した製造方法を採用してバルブボディ6を射出成形するときに、回転部材5の弁棒51を回転自在に保持するそのバルブボディ6の円筒部62の端面内周部に、上記弁棒51を取り囲む凹溝85を成形すると共に、その円筒部62に雄ねじ部86を成形しておく。そして、バルブボディ6を成形することによって得られたバルブにおいて、上記凹溝85

にゴム製のOリングなどでなる環状シール材87を収容保持させ、上記ねじ部86にねじ込んで円筒部62に装着したキャップ体88の押え部89で上記環状シール材87を圧縮し、その圧縮によってその環状シール材87を弁棒51の外周面54bと凹溝85の溝壁面85aとに摺動可能に密着させたものである。

#### 【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のバルブおよび本発明の製造方法によって作られたバルブは、バルブボディが1つの合成樹脂の一体成形体で構成されており、しかも、バルブボディの内表面と回転部材の外表面との重なりによってシール性が確保されているので、部品点数が削減され、同時に、組立作業性やコストが従来のバルブに比べて大幅に改善される。そして、このようなバルブが、本発明のバルブの製造方法によって容易にかつ安価に製造できるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るバルブの実施の一形態を示す縦断面図である。

【図2】変形例による回転弁部を採用したバルブの要部を示す縦断面図である。

【図3】他の変形例による回転弁部を採用したバルブの要部を示す縦断面図である。

【図4】シール性を高めるための対策の第1事例を示す部分縦断面図である。

【図5】シール性を高めるための対策の第2事例を示す部分縦断面図である。

【図6】シール性を高めるための対策の第3事例を示す部分縦断面図である。

#### 【図7】シール性を高めるための対策の第4事例を示す\*30

\*部分縦断面図である。

【図8】本発明によるバルブの製造方法を説明するための縦断面図である。

【図9】従来のバルブの縦断面図である。

#### 【符号の説明】

5 回転部材

6 バルブボディ

51 弁棒

52 回転弁部

10 53 連通路

54 回転部材の外表面

54b 弁棒の外周面

57 鍔部

60 凹溝部

62 円筒部

65 バルブボディの内表面

73 入口通路

74 出口通路

81 密閉空間

20 82, 83 凹入部

84 環状シール材

85 凹溝

85a 凹溝の溝壁面

87 環状シール材

88 キャップ体

89 押え部

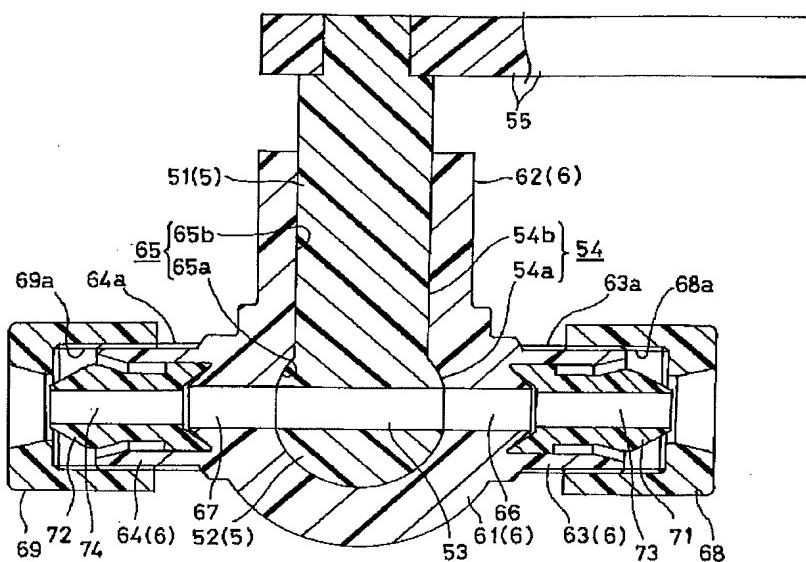
100 金型

110 第1中子

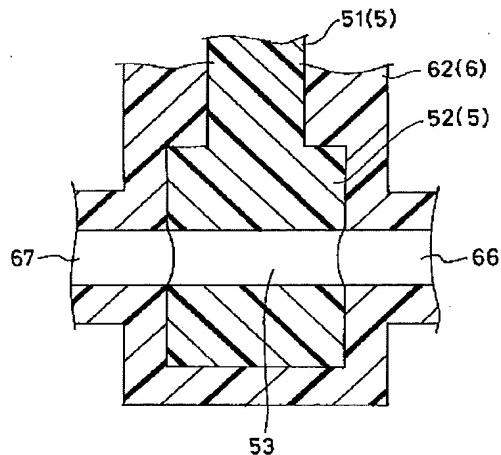
120 第2中子

S 成形空間

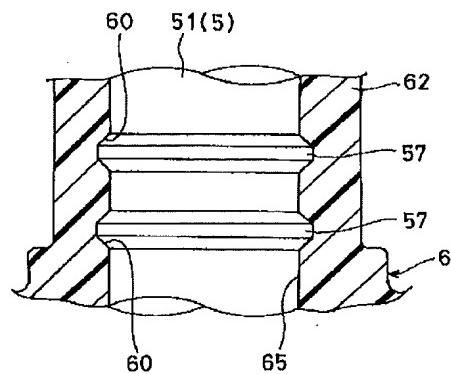
【図1】



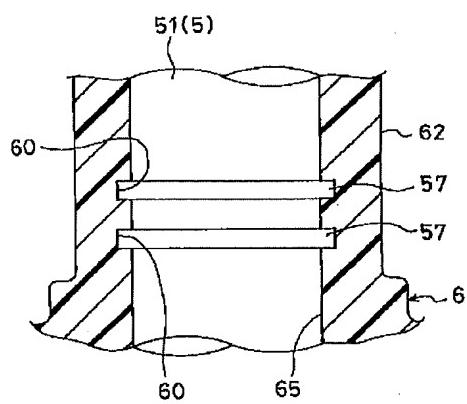
【図2】



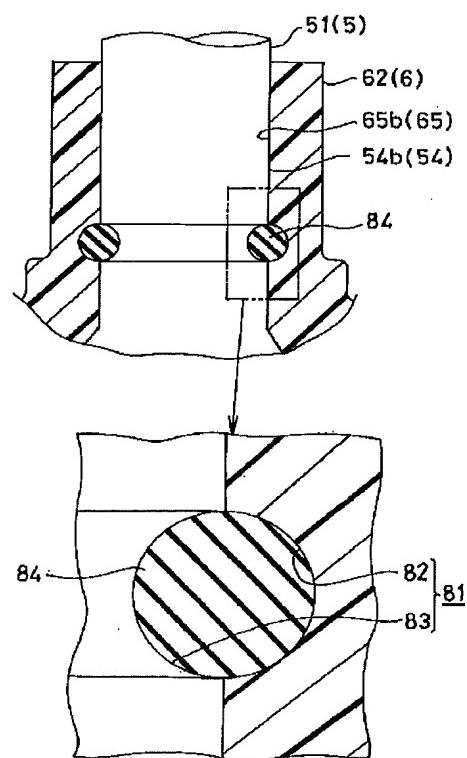
【図4】



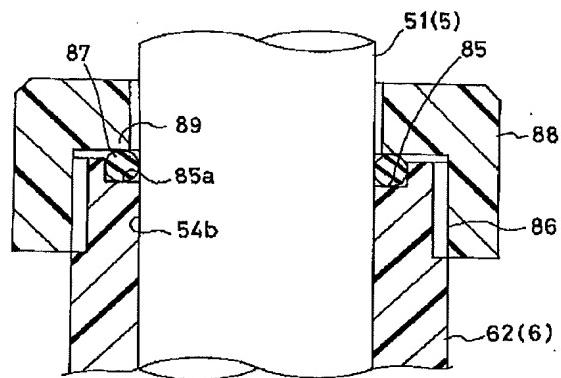
【図5】



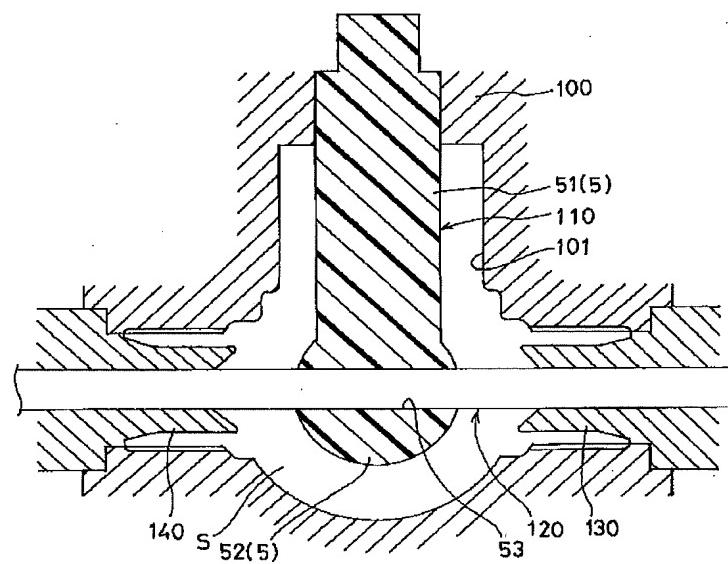
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

